

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-186521

(43)Date of publication of application : 06.07.2001

(51)Int.Cl.

H04N 7/30
H04N 1/41

(21)Application number : 11-365623

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 22.12.1999

(72)Inventor : KIMOTO TAKAHIRO

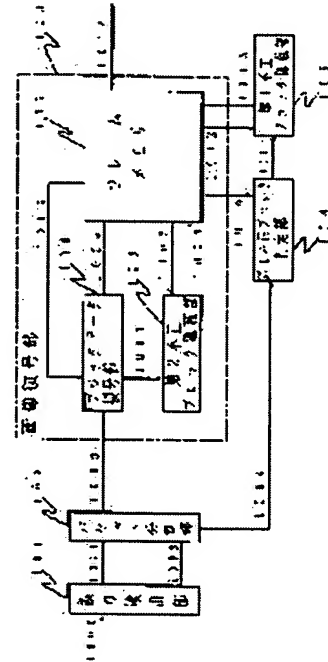
(54) IMAGE DECODER AND METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image decoder that can efficiently detect the part of error occurrence from an image signal transmitted through a communication channel with low channel quality, to suppress deterioration in the image signal.

SOLUTION: An error detection section 101 detects errors from an input signal, consisting of a plurality of block data and of an error check code, a packet division section 102 decides a packet into each blocks, and an image- decoding section 103 decodes an image.

Furthermore, a 1st incorrect block discrimination section 104 discriminates whether only a block possibly including an error as a result of error detection is an incorrect decided block, and a 1st incorrect block concealment section 105 corrects the pixel value of an incorrect block according to the discrimination result. Thus, the 1st incorrect block discrimination section 104 can identify the incorrect block, without the requiring much processing quantity.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.11.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 22.06.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2004-15219

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 22.07.2004

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-186521

(P2001-186521A)

(43) 公開日 平成13年7月6日(2001.7.6)

(51) Int.Cl.⁷

H04N 7/30
1/41

識別記号

F I

H04N 1/41
7/133

データ*(参考)

B 5C059
A 5C078
9A001

審査請求 有 請求項の数18 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平11-365623

(22) 出願日 平成11年12月22日(1999. 12. 22)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 木本 崇博

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100084250

弁理士 丸山 隆夫

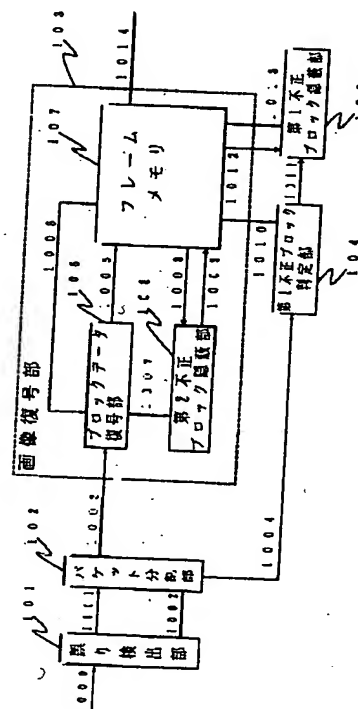
Fターム(参考) 5C059 LC09 RB02 RC24 RF01 RF09
RF13 TA09 TA76 TB08 TC02
TC42 TD05 TD12 UA05 UA36
5C078 AA04 CA44 DA00 DA02
9A001 BB03 EE04 HH23 HH27 JJ71
KK54 LL05

(54) 【発明の名称】 画像復号化装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】 回線品質の低い通信路で伝送された画像信号に対し、誤りの発生した箇所を効率的に検出し、画像信号が劣化するのを抑制する画像復号化装置を提供する。

【解決手段】 複数のブロックデータと誤り検出符号とからなる入力信号に対して誤り検出部101により誤り検出を行った後に、パケット分割部102により個々のブロックに分割して、画像復号部103にて画像の復号を行う。また、第1不正ブロック判定部104が、誤り検出を行った結果誤りの含まれている可能性のあるブロックに対してのみ、それが不正に復号されたブロックか否かの判定を行い、第1不正ブロック隠蔽部105が、その判定結果に従って不正ブロックの画素値の修正を行う。従って、第1不正ブロック判定部104が処理量を大きく要することなく不正ブロックを特定することができる。



その近傍ブロックの画素値を複写することで、前記該当するブロックの画素値を修正するフレーム間隠蔽処理の何れかを用いて画素値の修正を行うことを特徴とする請求項1から3の何れか一項に記載の画像復号化装置。

【請求項6】 前記第2の不正ブロック隠蔽手段は、不正ブロックと判定された該当ブロックに対し、該当ブロックの近傍に位置するブロックの画素値からの補間処理によって前記該当ブロックの画素値を修正するフレーム内隠蔽処理か、

不正ブロックと判定された該当ブロックに対し、前記第1の記憶手段に格納されている前時刻の復号画像において前記該当ブロックと同じ位置にあるブロックあるいはその近傍ブロックの画素値を複写することで、前記該当するブロックの画素値を修正するフレーム間隠蔽処理の何れかを用いて画素値の修正を行うことを特徴とする請求項2記載の画像復号化装置。

【請求項7】 前記第2の不正ブロック隠蔽手段は、不正ブロックと判定された該当ブロックに対し、該当ブロックの近傍に位置するブロックの画素値から補間処理によって前記該当ブロックの画素値を修正するフレーム間隠蔽処理を用いて画素値の修正を行い、

前記第3の不正ブロック隠蔽手段は、不正ブロックと判定された該当ブロックに対し、前記第1の記憶手段に格納されている前時刻の復号画像において前記該当ブロックと同じ位置にあるブロックあるいはその近傍ブロックの画素値を複写することで、前記該当ブロックの画素値を修正するフレーム間隠蔽処理を用いて画素値の修正を行うことを特徴とする請求項3または4記載の画像復号化装置。

【請求項8】 前記第1の不正ブロック判定手段は、前記パケット分割手段の算出したブロックアドレスに基づいて、復号画像内の対応するブロックおよびその近傍ブロックの画素値を参照し、その変動の不連続性の指標となる判定値を算出する判定値算出手段と、前記判定値算出手段により算出した判定値と所定の閾値とを比較する第1の閾値処理手段と、前記第1の閾値処理手段による閾値との比較結果を表すフラグを格納する第2の記憶手段と、前記第2の記憶手段に格納されたフラグの値と所定の閾値との比較を行う第2の閾値処理手段と、を有することを特徴とする請求項1、2、3、5、6の何れか一項に記載の画像復号化装置。

【請求項9】 前記第2の不正ブロック判定手段は、前記パケット分割手段の算出したブロックアドレスに基づいて、復号画像内の対応するブロックおよびその近傍ブロックの画素値を参照し、その変動の不連続性の指標となる判定値を算出する判定値算出手段と、前記判定値算出手段により算出した判定値と所定の閾値とを比較する第1の閾値処理手段と、前記第1の閾値処理手段による閾値との比較結果を表す

フラグを格納する第2の記憶手段と、

前記第2の記憶手段に格納されたフラグの値と所定の閾値との比較を行う第2の閾値処理手段と、

を有することを特徴とする請求項3、4、7の何れか一項に記載の画像復号化装置。

【請求項10】 複数の画素からなるブロックを単位として符号化された画像信号を復号する画像復号化方法であって、

複数のブロックデータからなる入力信号に対して、誤りが発生しているか否かを検出して、誤りの発生している領域を示す誤り検出工程と、

前記誤り検出工程による誤り検出後の画像信号を、個々のブロックのデータに分割すると共に、前記誤り検出工程によって得られた誤りの発生している領域に対応するブロックのアドレスを送出するパケット分割工程と、

前記ブロックデータを順次復号し、復号画像を生成する画像復号工程と、

前記画像復号工程によって復号された復号画像のうち、前記パケット分割工程の出力する前記アドレスに該当するブロックについて、隣接するブロックの画素値から前記該当するブロックが不正に復号されたか否かを判定する第1の不正ブロック判定工程と、

前記第1の不正ブロック判定工程により不正に復号されたブロックであると判定されたブロックに対して、誤りを隠蔽するような画素値の修正を施す第1の不正ブロック隠蔽工程と、

を有することを特徴とする画像復号化方法。

【請求項11】 前記画像復号工程は、

前時刻における復号画像と、現時刻における復号済ブロックとを第1の記憶手段に格納する第1の記憶工程と、

前記第1の記憶手段の格納する前時刻における復号画像を参照して、符号化されたブロックデータを復号し、前記ブロックデータに誤りが混入していたため復号不能だった場合には、対応するブロックのアドレスを送出するブロックデータ復号工程と、

前記復号画像のうち前記アドレスの指定するブロックに対して、誤りを隠蔽するような画素値の修正を施す第2の不正ブロック隠蔽工程と、

を有することを特徴とする請求項10記載の画像復号化方法。

【請求項12】 前記画像復号工程は、

前時刻における復号画像と、現時刻における復号済ブロックとを第1の記憶手段に格納する第1の記憶工程と、

前記第1の記憶手段に記憶された前時刻における復号画像を参照して、符号化されたブロックデータを復号し、前記ブロックデータに誤りが混入していたため復号不能だった場合には、対応するブロックのアドレスを送出するブロックデータ復号工程と、

前記第1の記憶手段に格納された復号画像のうち前記アドレスに指定する該当ブロックについて、誤りを隠蔽す

るような画素値の修正を施す第2の不正ブロック隠蔽工程と、

前記復号画像のうち前記アドレスの指定する該当ブロックに対して、隠蔽後の前記該当ブロックの画素値が適当であるか否かを、隣接するブロックの画素値から判定する第2の不正ブロック判定工程と、

前記第1の記憶手段に格納された復号画像のうち、前記第2の不正ブロック判定工程により適当でないと判定された該当ブロックに対して、誤りを隠蔽するような画素値の修正を施す第3の不正ブロック隠蔽工程と、を有することを特徴とする請求項10記載の画像復号化方法。

【請求項13】 複数の画素からなるブロックを単位として符号化された画像信号を復号する画像復号化方法であって、

複数のブロックデータからなる入力信号に対して、誤りが発生しているか否かを検出して、誤りの発生している領域を示す誤り検出工程と、

前記誤り検出工程による誤り検出後の画像信号を、個々のブロックのデータに分割すると共に、前記誤り検出工程によって得られた誤りの発生している領域に対応するブロックのアドレスを送出するバケット分割工程と、前記ブロックデータを順次復号し、復号画像を生成する画像復号工程と、

を有し、

前記画像復号工程は、

前時刻における復号画像と、現時刻における復号済ブロックとを第1の記憶手段に格納する第1の記憶工程と、前記第1の記憶手段に格納された前時刻における復号画像を参照して、符号化されたブロックデータを復号し、前記ブロックデータに誤りが混入していたため復号不能であった場合には、対応するブロックのアドレスを送出するブロックデータ復号工程と、

前記第1の記憶手段に格納された復号画像のうち前記アドレスの指定する該当ブロックについて、誤りを隠蔽するような画素値の修正を施す第2の不正ブロック隠蔽工程と、

前記復号画像のうち前記アドレスの指定する該当ブロックに対して、隠蔽後の前記該当ブロックの画素値が適当であるか否かを、隣接するブロックの画素値から判定する第2の不正ブロック判定工程と、

前記第1の記憶手段に格納された復号画像のうち、前記第2の不正ブロック判定工程が適当でないと判定した該当ブロックに対して、誤りを隠蔽するような画素値の修正を施す第3の不正ブロック隠蔽工程と、を有することを特徴とする画像復号化方法。

【請求項14】 前記第1の不正ブロック隠蔽工程は、不正ブロックと判定された該当ブロックに対し、該当ブロックの近傍に位置するブロックの画素値からの補間処理によって前記該当ブロックの画素値を修正するフレイム内隠蔽処理か、

不正ブロックと判定された該当ブロックに対し、前記第1の記憶手段に格納されている前時刻の復号画像において前記該当ブロックと同じ位置にあるブロックあるいはその近傍ブロックの画素値を複写することで、前記該当するブロックの画素値を修正するフレイム間隠蔽処理の何れかを用いて画素値の修正を行うことを特徴とする請求項10から12の何れか一項に記載の画像復号化方法。

【請求項15】 前記第2の不正ブロック隠蔽工程は、不正ブロックと判定された該当ブロックに対し、該当ブロックの近傍に位置するブロックの画素値からの補間処理によって前記該当ブロックの画素値を修正するフレイム内隠蔽処理か、

不正ブロックと判定された該当ブロックに対し、前記第1の記憶手段に格納されている前時刻の復号画像において前記該当ブロックと同じ位置にあるブロックあるいはその近傍ブロックの画素値を複写することで、前記該当するブロックの画素値を修正するフレイム間隠蔽処理の何れかを用いて画素値の修正を行うことを特徴とする請求項11記載の画像復号化方法。

【請求項16】 前記第2の不正ブロック隠蔽工程は、不正ブロックと判定された該当ブロックに対し、該当ブロックの近傍に位置するブロックの画素値から補間処理によって前記該当ブロックの画素値を修正するフレイム間隠蔽処理を用いて画素値の修正を行い、前記第3の不正ブロック隠蔽工程は、不正ブロックと判定された該当ブロックに対し、前記第1の記憶手段に格納されている前時刻の復号画像において前記該当ブロックと同じ位置にあるブロックあるいはその近傍ブロックの画素値を複写することで、前記該当ブロックの画素値を修正するフレイム間隠蔽処理を用いて画素値の修正を行うことを特徴とする請求項12または13記載の画像復号化方法。

【請求項17】 前記第1の不正ブロック判定工程は、前記バケット分割工程の算出したブロックアドレスに基づいて、復号画像内の対応するブロックおよびその近傍ブロックの画素値を参照し、その変動の不連続性の指標となる判定値を算出する判定値算出工程と、前記判定値算出工程により算出した判定値と所定の閾値とを比較する第1の閾値処理工程と、前記第1の閾値処理工程による閾値との比較結果を表すフラグを格納する第2の記憶工程と、前記第2の記憶工程に格納されたフラグの値と、所定の閾値との比較を行う第2の閾値処理工程と、を有することを特徴とする請求項10、11、12、14、15の何れか一項に記載の画像復号化方法。

【請求項18】 前記第2の不正ブロック判定工程は、前記バケット分割工程の算出したブロックアドレスに基づいて、復号画像内の対応するブロックおよびその近傍

ブロックの画素値を参照し、その変動の不連続性の指標となる判定値を算出する判定値算出工程と、
前記判定値算出工程により算出した判定値と所定の閾値とを比較する第1の閾値処理工程と、
前記第1の閾値処理工程による閾値との比較結果を表すフラグを格納する第2の記憶工程と、
前記第2の記憶工程に格納されたフラグの値と、所定の閾値との比較とを行う第2の閾値処理工程と、
を有することを特徴とする請求項12、13、16の何れか一項に記載の画像復号化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像復号化装置及び方法に関し、特に回線品質の低い通信路において伝送された画像データの劣化を抑制する画像復号化装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】圧縮符号化した画像信号を回線品質の低い伝送路環境で通信する場合、伝送時に混入する誤りにより復号後の画像信号が著しく劣化してしまう。

【0003】これを抑制するためには、画像信号のうち誤りの発生した箇所を特定する検出処理、及び誤りの発生した箇所の画素値を修正し、誤りを隠蔽する隠蔽処理が必要となる。

【0004】このうち、検出処理の技術として、復号時の状態や復号後の画像から誤りを検出する第1の方法と、伝送時に予め誤り検出用の符号を挿入しておき、画像復号化装置側でその符号を用いた誤り検出を行う第2の方法とがある。

【0005】図6を参照しながら、上述した第1の方法を用いて画像の復号を行う画像復号化装置の構成、及び動作を説明する。

【0006】図6に示されるように、この画像復号化装置は、入力信号2000を入力するパケット分割部201と、パケット分割部201の出力する信号2001を入力し、復号後の画像信号2011を出力する画像復号部202と、画像復号部202の後述するフレームメモリ206から画像信号2007を読み出し、処理後の信号2008を第1不正ブロック判定部204に出力する不正ブロック判定部203と、不正ブロック判定部203の出力する信号2008と、画像復号部202のフレームメモリ206から読み出した画像信号2009とを入力し、処理後の画像信号2010をフレームメモリ206に出力する第1不正ブロック隠蔽部204とから構成される。

【0007】また、画像復号部202は、パケット分割部201の出力する信号2001と、フレームメモリ206から読み出した画像信号2003とを入力するブロックデータ復号部205と、ブロックデータ復号部205の出力する画像信号2002と、第1不正ブロック隠

蔽部204の出力する画像信号2010と、第2不正ブロック隠蔽部207の出力する画像信号2006とを格納するフレームメモリ206と、ブロックデータ復号部205の出力する信号2004と、フレームメモリ206から読み出した画像信号2005とを入力し、処理後の画像信号2006をフレームメモリ206に出力する第2不正ブロック隠蔽部207とから構成される。

【0008】入力信号2000は、画像信号の符号化単位である画素ブロックを符号化したブロックデータを複数個まとめたパケットの形で到着する。

【0009】パケット分割部201は、そのパケットを個々のブロックデータに分割する。ブロックデータ復号部205は、パケット分割部201から出力されるブロックデータ2001を入力して復号し、復号結果をフレームメモリ206に格納する。

【0010】誤りにより復号不能であったりパケットが未到着でデータの存在しないブロックについては、第2不正ブロック隠蔽部207がフレームメモリ206に格納された前時刻のフレームから適当な位置にあるブロックを複製してそれを修正値とする。

【0011】不正ブロック判定部203は、フレームメモリ206に格納された復号後の画像について、それが誤って復号された不正ブロックであるか否かを判定し、その判定結果2008を第1不正ブロック隠蔽部204に出力する。

【0012】第1不正ブロック隠蔽部204は、該当するブロックについて、その周囲のブロックもしくは前時刻のフレームの位置にあるブロックから修正値を算出する。

【0013】このようにして、ブロックデータ復号部205により復号され、第1不正ブロック隠蔽部204、及び第2不正ブロック隠蔽部207により隠蔽処理を施された復号画像2011が、画像復号部202より出力される。

【0014】次に、図7を参照しながら上述した第2の方法を用いて画像の復号を行う画像復号化装置の構成及び動作について説明する。

【0015】図7に示されるように、この画像復号化装置は、入力信号3000を入力する誤り検出部301と、誤り検出部301から出力される信号3001、及び3002を入力するパケット分割部302と、パケット分割部302から出力される信号3003を入力し、復号後の画像信号3009を出力する画像復号部303と、パケット分割部302の出力する信号3004、及び画像復号部303のフレームメモリ306から読み出した画像信号3007を入力し、処理後の画像信号3008をフレームメモリ306に出力する不正ブロック隠蔽部304とを有して構成される。

【0016】また、画像復号部303は、パケット分割部302の出力する信号3003、及び後述するフレー

ムメモリ306から読み出した画像信号3006を入力するブロックデータ復号部305と、ブロックデータ復号部305の出力する復号画像信号3005と、不正ブロック隠蔽部304の出力する画像信号3008とを入力するフレームメモリ306とを有して構成される。

【0017】入力信号3000には、CRCなどの誤り検出符号が追加されている。誤り検出部301は、この誤り検出符号を用いて各パケットに誤りが混入していないかを判定し、その判定結果を表す信号3002と、入力信号から誤り検出符号を除いたパケット3001をパケット分割部302に出力する。

【0018】パケット分割部302は、パケットをブロックに分割し、誤りの混入しているパケットについては、対応するブロックのアドレス3004を不正ブロック隠蔽部304に出力する。

【0019】画像復号部303のブロックデータ復号部305は、正常であるブロックデータについて復号を行い、復号画像をフレームメモリ306に格納する。

【0020】不正ブロック隠蔽部304は、パケット分割部302からの不正ブロックのアドレス信号3004を参照して、誤りの混入している可能性のあるブロックについて、周囲のブロックもしくは前時刻のフレームの適当な位置にあるブロックから修正値を算出する。

【0021】このようにして、ブロックデータ復号部305により復号され、不正ブロック隠蔽部304により隠蔽処理を施された復号画像3009が、画像復号部303により出力される。

【0022】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した第1の方法を用いて画像の復号を行う画像復号化装置は、不正ブロック判定部2007が復号後の全てのブロックについて判定処理を行う。そのため正常に復号できているはずのブロックに対して誤検出を行う可能性があり、また、処理量も膨大になるという問題がある。

【0023】一方、上述した第2の方法を用いて画像の復号を行う画像復号化装置では、パケット長を長くすると実際には誤りが混入していないブロックについても隠蔽処理を行ってしまう。その一方、パケット長を短くすると、誤り検出符号に要する符号量が増大し、符号化効率が低下するという問題がある。

【0024】本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、圧縮符号化した画像信号を回線品質の低い伝送路環境で通信した際に、誤りの発生した箇所を効率的に検出し、画像信号が劣化するのを防止する画像復号化装置及び方法を提供することを目的とする。

【0025】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するために請求項1記載の発明は、複数の画素からなるブロックを単位として符号化された画像信号を復号する画像復号化装置であって、複数のブロックデータからなる入力

信号に対して、誤りが発生しているか否かを検出して、誤りの発生している領域を示す誤り検出手段と、誤り検出手段による誤り検出後の画像信号を、個々のブロックのデータに分割すると共に、誤り検出手段によって得られた誤りの発生している領域に対応するブロックのアドレスを送出するパケット分割手段と、ブロックデータを順次復号し、復号画像を生成する画像復号手段と、画像復号手段によって得られた復号画像のうち、パケット分割手段の出力するアドレスに該当するブロックについて、隣接するブロックの画素値から該当するブロックが不正に復号されたか否かを判定する第1の不正ブロック判定手段と、第1の不正ブロック判定手段により不正に復号されたブロックであると判定されたブロックに対して、誤りを隠蔽するような画素値の修正を施す第1の不正ブロック隠蔽手段と、を有することを特徴とする。

【0026】請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、画像復号手段は、前時刻における復号画像と、現時刻における復号済ブロックとを格納する第1の記憶手段と、第1の記憶手段の格納する前時刻における復号画像を参照して、符号化されたブロックデータを復号し、ブロックデータに誤りが混入していたため復号不能だった場合には、対応するブロックのアドレスを送出するブロックデータ復号手段と、復号画像のうちアドレスの指定するブロックに対して、誤りを隠蔽するような画素値の修正を施す第2の不正ブロック隠蔽手段と、を有することを特徴とする。

【0027】請求項3記載の発明は、請求項1記載の発明において、画像復号手段は、前時刻における復号画像と、現時刻における復号済ブロックとを格納する第1の記憶手段と、第1の記憶手段に記憶された前時刻における復号画像を参照して、符号化されたブロックデータを復号し、ブロックデータに誤りが混入していたため復号不能だった場合には、対応するブロックのアドレスを送出するブロックデータ復号手段と、第1の記憶手段に格納された復号画像のうちアドレスに指定する該当ブロックについて、誤りを隠蔽するような画素値の修正を施す第2の不正ブロック隠蔽手段と、復号画像のうちアドレスの指定する該当ブロックに対して、隠蔽後の該当ブロックの画素値が適当であるか否かを、隣接するブロックの画素値から判定する第2の不正ブロック判定手段と、第1の記憶手段に格納された復号画像のうち、第2の不正ブロック判定手段により適当でないと判定された該当ブロックに対して、誤りを隠蔽するような画素値の修正を施す第3の不正ブロック隠蔽手段と、を有することを特徴とする。

【0028】請求項4記載の発明は、複数の画素からなるブロックを単位として符号化された画像信号を復号する画像復号化装置であって、複数のブロックデータからなる入力信号に対して、誤りが発生しているか否かを検出して、誤りの発生している領域を示す誤り検出手段

と、誤り検出手段による誤り検出後の画像信号を、個々のブロックのデータに分割すると共に、誤り検出手段によって得られた誤りの発生している領域に対応するブロックのアドレスを送出するバケット分割手段と、ブロックデータを順次復号し、復号画像を生成する画像復号手段と、を有し、画像復号手段は、前時刻における復号画像と、現時刻における復号済ブロックとを格納する第1の記憶手段と、第1の記憶手段に格納された前時刻における復号画像を参照して、符号化されたブロックデータを復号し、ブロックデータに誤りが混入していたため復号不能であった場合には、対応するブロックのアドレスを送出するブロックデータ復号手段と、第1の記憶手段に格納された復号画像のうちアドレスの指定する該当ブロックについて、誤りを隠蔽するような画素値の修正を施す第2の不正ブロック隠蔽手段と、復号画像のうちアドレスの指定する該当ブロックに対して、隠蔽後の該当ブロックの画素値が適当であるか否かを、隣接するブロックの画素値から判定する第2の不正ブロック判定手段と、第1の記憶手段に格納された復号画像のうち、第2の不正ブロック判定手段が適当でないと判定した該当ブロックに対して、誤りを隠蔽するような画素値の修正を施す第3の不正ブロック隠蔽手段と、を有することを特徴とする。

【0029】請求項5記載の発明は、請求項1から3の何れか一項に記載の発明において、第1の不正ブロック隠蔽手段は、不正ブロックと判定された該当ブロックに対し、該当ブロックの近傍に位置するブロックの画素値からの補間処理によって該当ブロックの画素値を修正するフレーム内隠蔽処理か、不正ブロックと判定された該当ブロックに対し、第1の記憶手段に格納されている前時刻の復号画像において該当ブロックと同じ位置にあるブロックあるいはその近傍ブロックの画素値を複写することで、該当するブロックの画素値を修正するフレーム間隠蔽処理の何れかを用いて画素値の修正を行うことを特徴とする。

【0030】請求項6記載の発明は、請求項2記載の発明において、第2の不正ブロック隠蔽手段は、不正ブロックと判定された該当ブロックに対し、該当ブロックの近傍に位置するブロックの画素値からの補間処理によって該当ブロックの画素値を修正するフレーム内隠蔽処理か、不正ブロックと判定された該当ブロックに対し、第1の記憶手段に格納されている前時刻の復号画像において該当ブロックと同じ位置にあるブロックあるいはその近傍ブロックの画素値を複写することで、該当するブロックの画素値を修正するフレーム間隠蔽処理の何れかを用いて画素値の修正を行うことを特徴とする。

【0031】請求項7記載の発明は、請求項3または4記載の発明において、第2の不正ブロック隠蔽手段は、不正ブロックと判定された該当ブロックに対し、該当ブロックの近傍に位置するブロックの画素値から補間処理

によって該当ブロックの画素値を修正するフレーム間隠蔽処理を用いて画素値の修正を行い、第3の不正ブロック隠蔽手段は、不正ブロックと判定された該当ブロックに対し、第1の記憶手段に格納されている前時刻の復号画像において該当ブロックと同じ位置にあるブロックあるいはその近傍ブロックの画素値を複写することで、該当ブロックの画素値を修正するフレーム間隠蔽処理を用いて画素値の修正を行うことを特徴とする。

【0032】請求項8記載の発明は、請求項1、2、3、5、6の何れか一項に記載の発明において、第1の不正ブロック判定手段は、バケット分割手段の算出したブロックアドレスに基づいて、復号画像内の対応するブロックおよびその近傍ブロックの画素値を参照し、その変動の不連続性の指標となる判定値を算出する判定値算出手段と、判定値算出手段により算出した判定値と所定の閾値とを比較する第1の閾値処理手段と、第1の閾値処理手段による閾値との比較結果を表すフラグを格納する第2の記憶手段と、第2の記憶手段に格納されたフラグの値と所定の閾値との比較を行う第2の閾値処理手段と、を有することを特徴とする。

【0033】請求項9記載の発明は、請求項3、4、7の何れか一項に記載の発明において、第2の不正ブロック判定手段は、バケット分割手段の算出したブロックアドレスに基づいて、復号画像内の対応するブロックおよびその近傍ブロックの画素値を参照し、その変動の不連続性の指標となる判定値を算出する判定値算出手段と、判定値算出手段により算出した判定値と所定の閾値とを比較する第1の閾値処理手段と、第1の閾値処理手段による閾値との比較結果を表すフラグを格納する第2の記憶手段と、第2の記憶手段に格納されたフラグの値と所定の閾値との比較を行う第2の閾値処理手段と、を有することを特徴とする。

【0034】請求項10記載の発明は、複数の画素からなるブロックを単位として符号化された画像信号を復号する画像復号化方法であって、複数のブロックデータからなる入力信号に対して、誤りが発生しているか否かを検出して、誤りの発生している領域を示す誤り検出工程と、誤り検出工程による誤り検出後の画像信号を、個々のブロックのデータに分割すると共に、誤り検出工程によって得られた誤りの発生している領域に対応するブロックのアドレスを送出するバケット分割工程と、ブロックデータを順次復号し、復号画像を生成する画像復号工程と、画像復号工程によって復号された復号画像のうち、バケット分割工程の出力するアドレスに該当するブロックについて、隣接するブロックの画素値から該当するブロックが不正に復号されたか否かを判定する第1の不正ブロック判定工程と、第1の不正ブロック判定工程により不正に復号されたブロックであると判定されたブロックに対して、誤りを隠蔽するような画素値の修正を施す第1の不正ブロック隠蔽工程と、を有することを特

る判定値算出工程と、判定値算出工程により算出した判定値と所定の閾値とを比較する第1の閾値処理工程と、第1の閾値処理工程による閾値との比較結果を表すフラグを格納する第2の記憶工程と、第2の記憶工程に格納されたフラグの値と、所定の閾値との比較を行う第2の閾値処理工程と、を有することを特徴とする。

【0042】請求項18記載の発明は、請求項12、13、16の何れか一項に記載の発明において、第2の不正ブロック判定工程は、パケット分割工程の算出したブロックアドレスに基づいて、復号画像内の対応するブロックおよびその近傍ブロックの画素値を参照し、その変動の不連続性の指標となる判定値を算出する判定値算出工程と、判定値算出工程により算出した判定値と所定の閾値とを比較する第1の閾値処理工程と、第1の閾値処理工程による閾値との比較結果を表すフラグを格納する第2の記憶工程と、第2の記憶工程に格納されたフラグの値と、所定の閾値との比較とを行う第2の閾値処理工程と、を有することを特徴とする。

【0043】従って、本発明によれば、誤り検出手段により特定された、誤りが混入している可能性があるブロックに対してのみ不正ブロックの判定を行うことにより、正常に復号されているブロックに対して不要な判定処理を行うことがなく、誤検出の低下や処理量の削減の効果が得られる。

【0044】

【発明の実施の形態】次に添付図面を参照しながら本発明の画像復号化装置及び方法に係る実施の形態を詳細に説明する。図1～図5を参照すると本発明の画像復号化装置及び方法に係る実施形態が示されている。

【0045】まず、図1を参照しながら本発明の画像復号化装置及び方法に係る第1の実施形態の構成を詳細に説明する。

【0046】図1に示されるように本発明に係る第1の実施形態は、入力信号1000を入力して、信号1001と1002とを出力する誤り検出部101と、誤り検出部101からの信号1001と信号1002とを入力して、信号1003と信号1004とを出力するパケット分割部102と、パケット分割部102からの信号1003を入力して、出力画像1014を生成する画像復号部103と、パケット分割部102からの信号1004と、画像復号部103の後述するフレームメモリ107から読み出した画像信号1010とを入力して、信号1011を出力する第1不正ブロック判定部104と、第1不正ブロック判定部104からの信号1011と、フレームメモリ107から読み出した画像信号1012とを入力して、処理後の画像信号1013をフレームメモリ107に返す第1不正ブロック隠蔽部105と、を有して構成される。

【0047】誤り検出部101は、入力信号1000に付加されている誤り検出符号から、入力信号に伝送誤り

が発生しているか否かを判定して、その判定結果を表す判定信号1002と共に、入力信号から誤り検出符号を除いたパケット信号1001を出力する。

【0048】パケット分割部102は、誤り検出部101からのパケット信号1001を個々のブロックに分割してブロックデータ1003を出力すると共に、判定信号1002を参照して誤りが含まれている可能性のあるブロックのアドレスを表すアドレス信号1004を出力する。

【0049】画像復号部103は、前時刻における復号画像を保持しておくと共に、パケット分割部102からのブロックデータ1003を受け取って、保持した前時刻における復号画像1006を参照して出力画像1014を生成する。

【0050】第1不正ブロック判定部104は、画像復号部103のフレームメモリ107に記憶されている復号画像のうち、アドレス信号1004の示すブロックが、誤りによって画質の劣化している不正ブロックであるか否かを判定し、判定結果を表す判定信号1011を第1不正ブロック隠蔽部105に出力する。

【0051】第1不正ブロック隠蔽部105は、フレームメモリ107に記憶されている復号画像のうち、第1不正ブロック判定部104からの判定信号1011により不正なブロックであると判定されたブロックに対して隠蔽処理を行う。ここでの隠蔽処理には、現在フレームにおける周囲ブロックを用いるフレーム内隠蔽処理か、前時刻での復号画像を用いるフレーム間隠蔽処理の何れかが用いられる。隠蔽処理後の画像信号1013はフレームメモリ107に格納される。

【0052】また、画像復号部103は、パケット分割部102からのブロックデータ信号1003と、後述するフレームメモリ107からの画像信号1006とを入力して、復号画像信号1005と、判定信号1007とを出力するブロックデータ復号部106と、ブロックデータ復号部106からの復号画像信号1005と、第2不正ブロック隠蔽部108からの隠蔽処理後の画像信号1009と、第1不正ブロック隠蔽部105からの隠蔽処理後の画像信号1013とを格納するフレームメモリ107と、ブロックデータ復号部106からの信号1007と、フレームメモリ107から読み出した画像信号1008とを入力とし、処理後の画像信号1009をフレームメモリ107に出力する第2不正ブロック隠蔽部108とを有して構成される。

【0053】ブロックデータ復号部106は、パケット分割部102から受けとったブロックデータ1003を、フレームメモリ107に保持された前時刻の復号画像1006を参照して画像に復号する。復号した画像データ1005は、フレームメモリ107に格納される。

【0054】フレームメモリ107は、前時刻における復号画像を保持しておくと同時に、ブロックデータ復号

部106により復号されたブロックの画像データ1005を保持する。

【0055】また、フレームメモリ107は、第1不正ブロック隠蔽部105、及び第2不正ブロック隠蔽部108により隠蔽処理を施された画像信号を格納する。

【0056】第2不正ブロック隠蔽部108は、ブロックデータ復号部106の出力する不正ブロックのアドレスを受け取って、フレームメモリ107の格納する復号画像のうち不正ブロックに該当するアドレスのブロックについて誤りを隠蔽する処理を行う。この隠蔽処理にも、現在フレームにおける周囲ブロックを用いるフレーム内隠蔽処理か、前時刻での復号画像を用いるフレーム間隠蔽処理の何れかが用いられる。

【0057】ここで、第1不正ブロック隠蔽部105、及び第2不正ブロック隠蔽部108において適用されるフレーム内隠蔽処理、及びフレーム間隠蔽処理について説明する。

【0058】まず、図2を参照しながらフレーム内隠蔽処理について具体的に説明する。図2は、隠蔽対象となるブロックと、その隠蔽対象ブロックに隣接するブロックにおける画素の配置を示す図である。フレーム内隠蔽処理は、周囲の画素値からの補間処理によって該当ブロック画素値を予測する方法である。

【0059】図2に示されたC00~C77, T70~T77, R00~R70, B00~B07, L07~L77は何れも個々の画素を示すものとする。ブロックは8画素×8画素の形を取っており、隠蔽対象となる画素はC00~C77の画素である。その他の画素は、この隠蔽対象画素に隣接しているものとする。

【0060】フレーム内隠蔽処理では、隠蔽対象画素に隣接する画素を用いて、隠蔽対象画素C00~C77の画素値修正を行う。

【0061】まず、隠蔽対象画素の左右の両隣のブロックの何れかが不正ブロックであった場合には、上下に隣接する画素T70~T77、及びB00~B07を用いる。T70~T77の画素値の平均値をTM、B00~B07の画素値の平均値をBMとして、隠蔽対象となるブロックの上半分の画素、即ち、C00~C37の画素値をTMで置き換え、下半分の画素、即ち、C40~C77の画素値をBMで置き換える。この場合、さらに上下両隣のブロックの何れかが不正ブロックであった場合には、もう一方のブロック内の境界上の画素平均値、つまり下隣のブロックが不正ブロックならばTMでC00~C77の画素値を置き換える。四方向に隣接するすべてのブロックが不正ブロックであるならば、予め定められた固定値でC00からC77の画素値を置き換える。

【0062】一方、左右の両隣のブロックのいずれもが不正ブロックでなかった場合には、左右に隣接する画素L07~L77、及びR00~R70を用いる。L07~L77の画素値の平均値をLM、R00~R70の画

素値の平均値をRMとして、隠蔽対象となるブロックの左半分画素、即ちC00~C03, C10~C13, C20~C23, C30~C33, C40~C43, C50~C53, C60~C63, C70~C73の画素値をLMで置き換え、右半分画素、即ちC04~C07, C14~C17, C24~C27, C34~C37, C44~C47, C54~C57, C64~C67, C74~C77の画素値をRMで置き換える。なお、以上の説明では、ブロックが8画素×8画素の場合について説明したが、例えば、16画素×16画素のように他のサイズのブロックについても同様に処理できる。

【0063】また、他のフレーム内隠蔽処理としては、上に挙げた例のように隣接ブロックの境界上画素値から補間する方法の他に、隣接ブロックのエッジ成分を抽出して、それを外挿する形で補間する方法、あるいは、ICIP'96でのP.Salamaらの"A bayesian approach to error concealment in encoded video streams", のように隣接するブロックの画素分布から基底関数の重ね合わせとして該当するブロックの画素分布を推定する方法等が挙げられる。

【0064】一方、フレーム間隠蔽処理は、前時刻フレームにおいて同じ位置、あるいは動き補償予測によって得られるブロックの画素値を新たな修正値として用いる方法である。

【0065】上述したフレーム内隠蔽処理、及びフレーム間隠蔽処理は、第1不正ブロック隠蔽部105及び第2不正ブロック隠蔽部108における隠蔽処理方法として何れも適用可能である。

【0066】次に、図3を参照しながら第1不正ブロック判定部104の詳細な処理について説明する。図3には、不正ブロック判定部104の詳細な構成が示されている。

【0067】図3に示されるように第1不正ブロック判定部104は、バケット分割部102からの不正ブロックのアドレス信号1004を入力して、そのアドレスに対応するブロックの画素値あるいはその周囲のブロックの画素値1010を参照し、該当ブロックが不正か否かを判定するための判定値を算出する判定値算出処理部109と、判定値算出処理部109により算出された判定値1015を所定の閾値と比較する閾値処理部110と、閾値処理部110による閾値比較結果を表すフラグを格納するメモリ111と、メモリ111に格納されたフラグの値を所定の閾値と比較する閾値処理部112とを有して構成される。

【0068】図2に示されたブロック内画素の配置図を参照しながら第1不正ブロック判定部104による処理について説明する。

【0069】判定値算出処理部109は、境界上で隣接する画素値の絶対値差分、すなわち、|C00-T70

1, 1C01-T711, . . . , 1C00-L701
を判定値として出力する。

【0070】閾値処理部110は、これらの判定値を所定の閾値TH1と比較する。判定値が閾値TH1よりも大きい場合には、隣接する画素同士が不連続であるとして、メモリ111に格納しているフラグの値をインクリメントしていく。

【0071】すべての判定値に対する閾値処理が終了すると、メモリ111に格納されたフラグの値を、閾値処理部112の保持する閾値TH2と比較する。フラグの値が閾値TH2よりも大きい場合には、このブロックの境界が隣接するブロックの画素値と比較して不連続であると判定して、不正ブロックと見なす。

【0072】なお、不正ブロックの判定方法の他の例として、1998年画像符号化シンポジウム(PSCJ98)、P-3.03、「画像信号特性を利用した動画画像誤り検出手段の一検討」のように、ブロック内の画素値変動の不連続性を判定するため、境界近傍での画素値変動量の差分絶対値およびその和を用いる方法や、特表平9-503890号公報のようにブロック内の統計的分布の不連続性を用いる方法、あるいはエッジ成分などブロック内の画素分布の不連続性を用いる方法などがある。

【0073】上記構成からなる本実施形態は、圧縮符号化した画像信号を回線品質の低い伝送路環境で通信した場合に、誤りの発生した箇所を効率的に検出し、画像信号が劣化するのを抑制することを目的とする。

【0074】この目的を達成するために、第1不正ブロック判定部104が、誤り検出部101によって検出したエラー発生領域の情報を参照し、このエラー発生領域に限定して不正ブロックであるか否かを判定する。従って、処理量を大きく要することなく不正ブロックを特定することができる。

【0075】例えば、伝送路での誤りが10のマイナス4乗の確立で発生する場合、不正ブロックの判定処理は、図6に示された従来の画像復号化装置による画像復号化方法と比較して、およそ0.05%にまで減少することが実験により明らかとなった。ブロックの判定処理は、境界上にある全ての画素に対して閾値判定を行うものであるため、予めエラー発生領域を限定して不正ブロックであるか否かを判定することにより、処理量を大幅に削減することが可能となる。

【0076】また、図6に示された従来の画像復号化装置においては、復号画像において、正常に復号されているはずのブロックに対しても不正ブロック判定部203により判定処理を行っているため、原画像の分布によっては、不正ブロックを誤って検出する可能性があった。

【0077】これに対し本実施形態は、上述したように判定対象となるブロックを誤りの発生している可能性のあるものに限定しているため、誤検出する可能性を極め

て低く抑えることができる。

【0078】また、図7に示された従来の画像符号化装置では、誤り検出用コードのみを用いてブロックの誤りを検出していたため、すべてのブロックに対して誤り検出用コードを付加しなければならなかった。

【0079】これに対して本実施形態は、ブロックデータ復号部106と、第1不正ブロック判定部104とにより2段階でブロックの誤りを検出し、第2不正ブロック隠蔽部108、第1不正ブロック隠蔽部105で、検出した不正ブロックに対して誤りを隠蔽する処理を行うことにより、複数のブロックからなる画像データパケットに対して誤り検出用コードを付加するだけで、ブロックの画像データの誤りを検出することが可能となる。従って、符号量の増加を大きく抑えることができ、伝送時の総符号量が制限されるような環境において、特に有効な手段となる。

【0080】次に図4を参照しながら本発明に係る第2の実施形態について説明する。なお、上述した第1の実施形態と同一の装置については同一の符号を付している。

【0081】図4に示された第2の実施形態は、上述した第1の実施形態とは画像復号部の構成が異なる。図4に示されるように本実施形態は、画像復号部113に、ブロックデータ復号部106からの判定信号1007を入力し、判定信号1019を出力する第2不正ブロック判定部114と、第2不正ブロック判定部114からの判定信号1019と、フレームメモリ107から読み出した画像信号1020とを入力し、隠蔽処理後の画像信号をフレームメモリ107に出力する第3不正ブロック隠蔽部115とを設けたことを特徴としている。

【0082】ブロックデータ復号部106は、ブロックデータ1003と、フレームメモリ107に格納された前時刻の復号画像とを参照して、ブロックデータの復号を行う。この際、誤りにより正常に復号できなかったブロックに対して、そのアドレスを第2不正ブロック隠蔽部108に出力する。

【0083】第2不正ブロック隠蔽部108は、ブロックデータ復号部106より送られる不正ブロックのアドレス1007に該当するブロックに対して、フレーム間隠蔽処理を行う。

【0084】第2不正ブロック判定部114は、ブロックデータ復号部106より出力される、誤りによって正常に復号できなかった不正ブロックのアドレスから、該当するブロックの画素値1018を参照して、第2不正ブロック隠蔽部108の隠蔽処理により修正されたブロックに隣接するブロックとの間に不連続が生じていないかを判定する。なお、この第2不正ブロック判定部114による判定方法は、上述した第1不正ブロック判定部104による判定方法と同一であるので、説明を省略する。

【0085】第3不正ブロック隠蔽部115は、第2不正ブロック判定部114により不連続であると判定されたブロックに対して、フレーム内隠蔽処理を行う。

【0086】本実施形態は、上述した第1の実施形態により得られる効果に加えて、フレーム間隠蔽処理によって修正されたブロックが周囲のブロックに対して不連続である場合に、フレーム内隠蔽処理を施すことにより、隠蔽処理が不適切であったため隠蔽後も劣化の見られるブロックを大きく減少させることが可能となる。従って、誤りにより劣化したブロックに対する隠蔽処理を適応的に選択することができる。

【0087】なお、上述した第2の実施形態の変形例として、図5に示されるように第2の実施形態から第1不正ブロック判定部104と、第1不正ブロック隠蔽部105とを省いた構成としてもよい。

【0088】このような構成であっても、図6に示された従来の画像符号化装置と比較して、誤りによる画質の劣化を抑制することができる。また、上述した第2の実施形態と同様に、フレーム間隠蔽処理によって修正されたブロックが周囲のブロックに対して不連続である場合に、フレーム内隠蔽処理を施すことにより、隠蔽処理が不適切であったため隠蔽後も劣化の見られるブロックを大きく減少させることが可能となる。

【0089】なお、上述した実施形態は、本発明の好適な実施の形態である。但し、これに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変形実施が可能である。

【0090】

【発明の効果】以上の説明より明らかなように本発明は、第1不正ブロック判定手段が、誤り検出手段によって検出したエラー発生領域の情報を参照し、このエラー発生領域に限定して不正ブロックであるか否かを判定する。従って、処理量を大きく要することなく不正ブロックを特定することができる。

【0091】例えば、伝送路での誤りが10のマイナス4乗の確立で発生する場合、不正ブロックの判定処理は、図6に示された従来の画像復号化装置による画像復号化方法と比較して、およそ0.05%にまで減少することが実験により明らかとなった。ブロックが不正ブロックであるか否かの判定処理は、境界上にある全ての画素に対して閾値判定を行うものであるため、予めエラー発生領域を限定して不正ブロックであるか否かを判定することにより、処理量を大幅に削減することが可能となる。

【0092】また、図6に示された従来の画像復号化装置においては、復号画像において、正常に復号されているはずのブロックに対しても不正ブロック判定部203により判定処理を行っているため、原画像の分布によっては、不正ブロックを誤って検出する可能性があった。

【0093】これに対し本発明は、上述したように判定

対象となるブロックを誤りの発生している可能性のあるものに限定しているため、誤検出する可能性を極めて低く抑えることができる。

【0094】また、図7に示された従来の画像復号化装置では、誤り検出用コードのみを用いてブロックの誤りを検出していたため、すべてのブロックに対して誤り検出用コードを付加しなければならなかった。

【0095】これに対して本発明は、ブロックデータ復号手段と、第1不正ブロック判定手段とにより2段階でブロックの誤りを検出し、第2不正ブロック隠蔽手段と、第1不正ブロック隠蔽手段で、検出した不正ブロックに対して誤りを隠蔽する処理を行うことにより、複数のブロックからなる画像データパケットに対して誤り検出用コードを付加するだけで、ブロックの画像データの誤りを検出することが可能となる。従って、符号量の増加を大きく抑えることができ、伝送時の総符号量が制限されるような環境において、特に有効となる。

【0096】また、フレーム間隠蔽処理を用いる第2不正ブロック隠蔽手段により修正されたブロックが周囲のブロックに対して不連続である場合に、フレーム内隠蔽処理を用いる第3不正ブロック隠蔽手段によって修正を行うことにより、隠蔽処理が不適切であったため隠蔽後も劣化の見られるブロックを大きく減少させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る第1の実施形態の構成を表すブロック図である。

【図2】不正ブロック隠蔽処理、不正ブロック検出処理について説明するためのブロック内画素の配置図である。

【図3】不正ブロック判定部の構成を表すブロック図である。

【図4】本発明に係る第2実施形態の構成を表すブロック図である。

【図5】第2実施形態の変形例の構成を表すブロック図である。

【図6】従来の画像復号化装置の構成を表すブロック図である。

【図7】従来の画像符号化装置の構成を表すブロック図である。

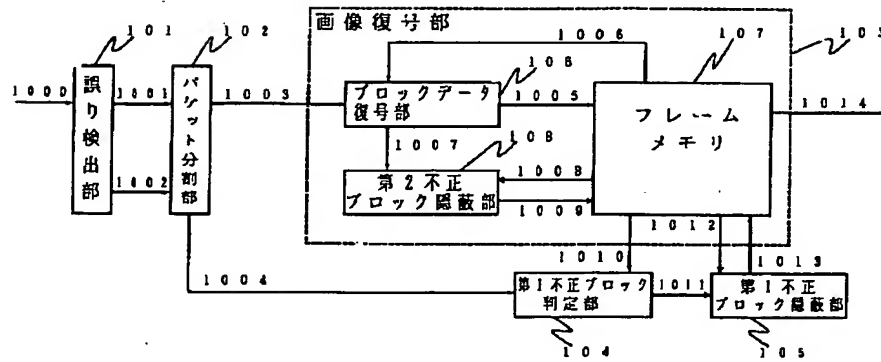
【符号の説明】

- 101 誤り検出部
- 102 パケット分割部
- 103、113 画像復号部
- 104 第1不正ブロック判定部
- 105 第1不正ブロック隠蔽部
- 106 ブロックデータ復号部
- 107 フレームメモリ
- 108 第2不正ブロック隠蔽部
- 109 判定値算出処理部

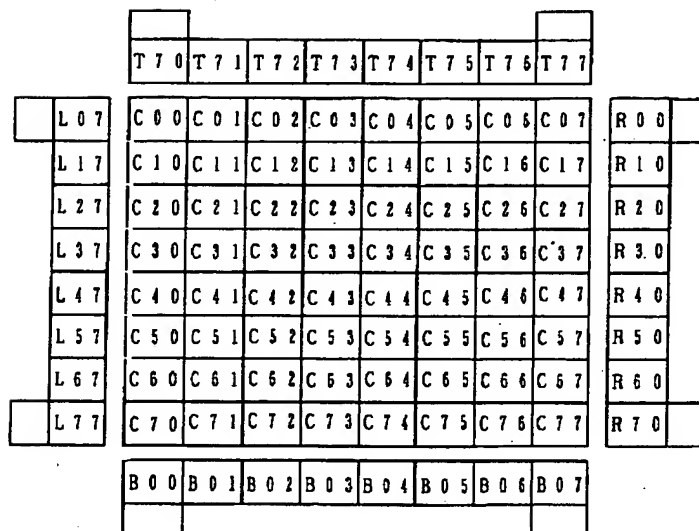
110、112 閾値処理部
111 メモリ

114 第2不正ブロック判定部
115 第3不正ブロック隠蔽部

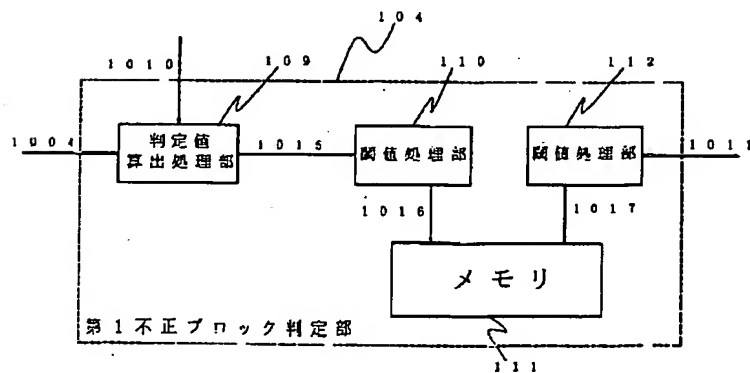
【図1】



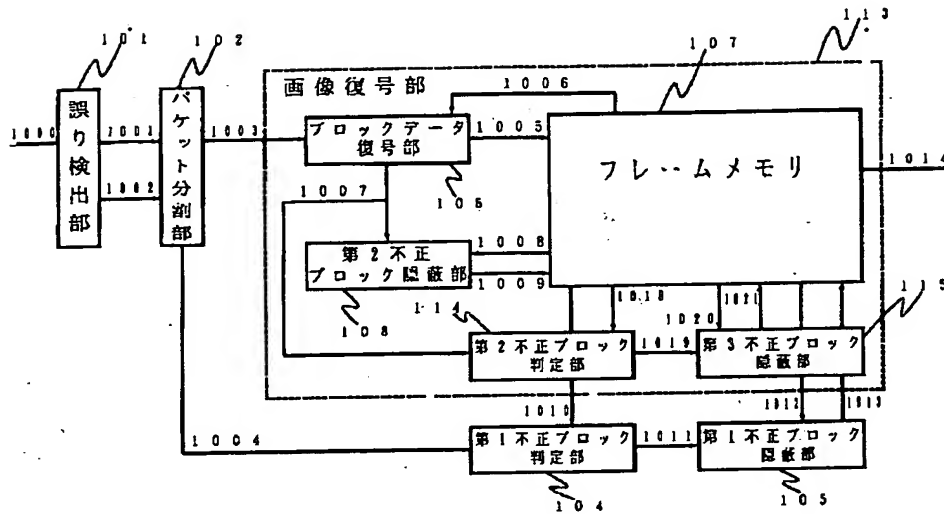
【図2】



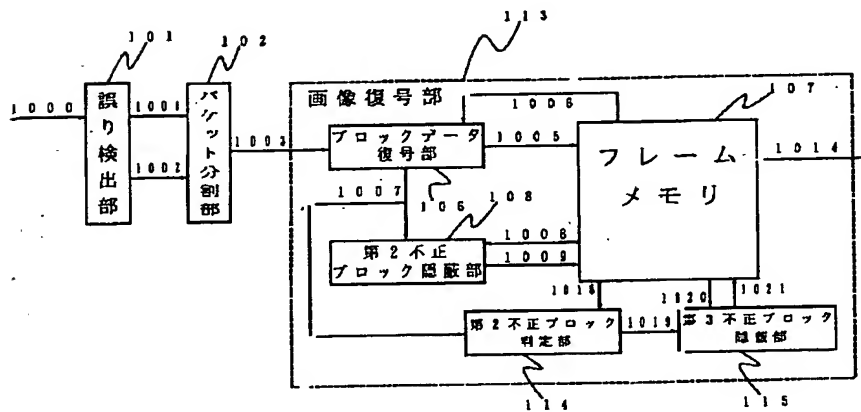
【図3】



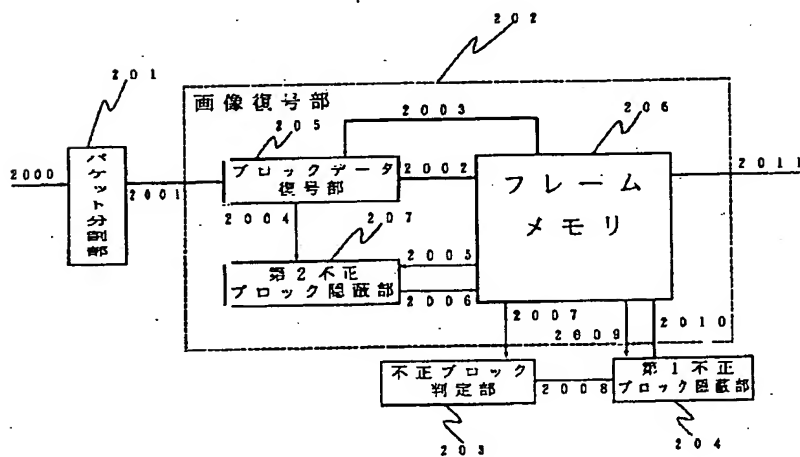
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

